



Analisis kadar fosfat pada air ketel uap



© BSN 2009

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Simbol dan singkatan	1
4 Cara pengukuran.....	2
5 Jaminan mutu dan pengendalian mutu.....	4
Lampiran A (informatif) Contoh form laporan	5
Bibliografi	6
Tabel A.1 – Data analisis laboratorium kadar fosfat.....	5



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan judul analisis kadar fosfat pada air ketel uap ini dimaksudkan untuk memperoleh metoda baku yang dapat dipakai untuk analisa kadar fosfat dalam air ketel uap.

Air ketel uap perlu diperhatikan dalam pemakaian ketel uap, apabila air ketel uap tidak memenuhi syarat, akan dihasilkan mutu uap yang buruk dan menyebabkan kerusakan pada ketel uap.

Fosfat yang terkandung dalam air ketel uap berfungsi untuk menghilangkan kesadahan air, oleh karena itu kadar fosfat yang ada dalam air ketel harus berada pada batas-batas tertentu yang ditetapkan.

Standar ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 13-01, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, dan telah dikonsensuskan di Jakarta pada tanggal 14 Desember 2005 yang dihadiri oleh wakil instansi pemerintah, serikat pekerja/serikat buruh, organisasi pengusaha, asosiasi profesi dan perguruan tinggi. Standar ini juga telah melalui jajak pendapat pada tanggal 15 Maret 2007 sampai dengan tanggal 15 Mei 2007.



Analisis kadar fosfat pada air ketel uap

1 Ruang lingkup

Standar ini menjelaskan mengenai cara menganalisis kadar fosfat dalam air ketel uap dengan menggunakan spektrofotometri sinar tampak.

2 Istilah dan definisi

2.1

air ketel uap

air di dalam ketel uap, yang telah diolah dan mengandung kondensat

2.4

fosfat

semua mineral fosfat yang ada dalam air ketel yang berfungsi untuk menghilangkan kesadahan

2.5

spektrofotometer sinar tampak

alat untuk mengukur suatu larutan berdasarkan absorbansi bahan tersebut terhadap sinar tampak yang berbanding lurus dengan kadar bahan tersebut

2.6

larutan induk

suatu larutan yang telah diketahui kadarnya secara tepat

2.7

larutan kerja

larutan yang diperoleh dari pengenceran larutan induk dengan kadar yang diketahui secara tepat dan akan digunakan untuk membuat kurva kalibrasi

2.8

sampel air ketel

air dari ketel uap yang diambil melalui *burgar blow down* yang akan dianalisis kadar fosfatnya

3 Simbol dan singkatan

mg/l	:	mili gram per liter
μg	:	mikro gram
mg	:	mili gram
ml	:	mili liter
nm	:	nano meter
PP	:	Phenolphthalein
p.a	:	pro analisis

4 Cara pengukuran

4.1 Prinsip

Sampel air ketel uap setelah direaksikan dengan pereaksi vanadat molibdat, akan membentuk suatu persenyawaan yang berwarna kuning, selanjutnya warna yang terbentuk diukur absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang antara 400 nm sampai dengan 490 nm.

4.2 Bahan

- Indikator P.P
- HCl pekat
- Karbon aktif
- Amonium molibdat ($(\text{NH}_4)_6 \text{MO}_7 \text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$)
- Amonium metavanadat (NH_4VO_3)
- KH_2PO_4 (p.a)
- Kertas saring
- Air suling

4.3 Peralatan

- Labu volumetri 50 ml, 100 ml, 1000 ml
- Erlenmeyer 100 ml
- Beaker glass 500 ml, 1000 ml
- Pipet ukur 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml
- Timbangan analitik dengan sensitivitas 0,1 mg
- Pemanas
- Spektrofotometer sinar tampak dengan panjang gelombang 400 nm sampai dengan 490 nm.
- Kuvet 1 cm
- pH meter

4.4 Preparasi sampel

4.4.1 Pengaturan pH

pH sampel harus berkisar 4 sampai dengan 10.

- Untuk pH sampel yang lebih kecil dari 4;
 - pipet 50 ml sampel masukkan dalam labu volumetri 100 ml,
 - tambahkan air suling sampai tanda batas dan pastikan didapat pH dengan kisaran 4 sampai dengan 10,
 - apabila pH masih belum memenuhi syarat lakukan pengenceran beberapa kali hingga didapat pH dengan kisaran 4 sampai dengan 10.
- Untuk pH sampel yang lebih besar dari 10;
 - pipet 50 ml sampel masukkan dalam labu volumetri 100 ml,
 - tambahkan 1 tetes larutan indikator PP lalu tambahkan HCl pekat tetes demi tetes sampai warna merah hilang,
 - encerkan dengan air suling sampai tanda batas.
- Bila langkah a dan b dilakukan maka pada perhitungan 4.11 harus dipertimbangkan faktor pengenceran.

4.4.2 Penghilangan warna

- Pipet 50 ml sampel yang akan diuji, masukkan dalam erlenmeyer 100 ml dan tambahkan 0,2 g karbon aktif.
- Kocok larutan hasil dari langkah a lalu saring dengan kertas saring.
- Bila masih berwarna tambahkan 0,2 g karbon aktif pada larutan b.
- Kocok larutan hasil dari langkah b lalu saring dengan kertas saring.
- Bila masih berwarna ulangi langkah c dan d hingga sampel menjadi jernih.

4.5 Pembuatan larutan pereaksi

4.5.1 Larutan vanadat-molibdat

- Larutkan 25 g amonium molibdat ($(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$) dengan 400 ml air suling dalam beaker glass 500 ml.
- Larutkan 1,25 g amonium metavanadat (NH_4VO_3) dengan mendidihkannya dalam 300 ml air suling menggunakan beaker glass 1000 ml.
- Setelah larutan hasil langkah b dingin, tambahkan 330 ml HCl pekat.
- Masukkan larutan hasil langkah c dalam labu volumetri 1 liter, tambahkan larutan hasil langkah a ke larutan hasil langkah c dan encerkan dengan air suling sampai tanda batas.

4.6 Pembuatan larutan induk fosfat

Pembuatan larutan induk fosfat dengan kadar 1 ml = $50 \mu\text{g PO}_4^{3-}$

- Larutkan 0,2195 gr KH_2PO_4 dengan air suling dalam labu volumetri 1 liter.
- Encerkan larutan hasil langkah a dengan air suling sampai tanda batas.

4.7 Pembuatan larutan kerja

Pembuatan serial larutan kerja fosfat (kisaran $50 \mu\text{g}$ s/d $1000 \mu\text{g PO}_4^{3-}$)

- Ambil dengan pipet volumetri 0 ml, 1 ml, 2 ml, 5 ml, 7 ml dan 10 ml larutan induk fosfat dan masing masing dimasukkan dalam labu volumetri 50 ml.
- Tambahkan 10 ml larutan vanadat molibdat pada masing-masing larutan.
- Encerkan dengan air suling sampai tanda batas.

4.8 Penentuan panjang gelombang

Penentuan panjang gelombang dengan kisaran 400 nm sampai dengan 490 nm:

- Atur panjang gelombang pada spektrofotometer dengan kisaran 400 nm sampai dengan 490 nm.
- Ambil larutan *blanko*, lalu *scan* dengan spektrofotometer untuk mencari *baseline*.
- Keluarkan larutan *blanko* dari spektrofotometer.
- Ambil salah satu larutan kerja, lalu *scan* dengan spektrofotometer.
- Tentukan panjang gelombang yang mempunyai absorbansi tertinggi pada grafik.

4.9 Pembuatan kurva kalibrasi

- Atur spektrofotometer pada panjang gelombang yang sudah ditentukan pada butir 4.8.
- Ukur semua larutan kerja dengan spektrofotometer untuk membuat kurva kalibrasi.

4.10 Analisis sampel

- Pipet 35 ml sampel yang akan uji, masukkan dalam labu volumetri 50 ml.
- Tambahkan 10 ml larutan vanadat molibdat.

- c) Encerkan dengan air suling sampai tanda batas.
- d) Ukur absorbansi sampel dengan spektrofotometer pada panjang gelombang yang sudah ditentukan pada butir 4.8.
- e) Kadar fosfat dihitung dengan rumus pada butir 4.11.

4.11 Perhitungan

Kadar fosfat dalam air ketel uap dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{W}{V} \quad (1)$$

Untuk sampel yang diencerkan pada butir 4.4.1 dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{W \times n}{V} \quad (2)$$

Keterangan:

- C adalah kadar fosfat dalam sampel (mg/l)
- W adalah berat fosfat dalam sampel yang dianalisis (mg)
- V adalah volume sampel yang dianalisis (ml)
- n adalah faktor pengenceran

4.12 Laporan hasil pengukuran

Laporan hasil pengukuran kadar fosfat dituliskan dalam bentuk formulir (lihat Lampiran A).

5 Jaminan mutu dan pengendalian mutu

5.1 Jaminan mutu

- a) Gunakan alat gelas bebas kontaminan.
- b) Gunakan bahan kimia berkualitas murni.
- c) Gunakan alat-alat yang sudah terkalibrasi.
- d) Gunakan spektrofotometer dengan kondisi optimal.
- e) Dikerjakan oleh analis yang kompeten.

5.2 Pengendalian mutu

Linearitas kurva kalibrasi (r^2) harus sama dengan atau lebih dari 0,95.

Lampiran A
(informatif)
Contoh form laporan

Formulir pengukuran kadar fosfat dalam air ketel uap

Nama perusahaan :

Alamat perusahaan :

Jenis perusahaan :

Tanggal analisis :

Tabel A.1 - Data analisis laboratorium kadar fosfat

No	Identitas Sampel	W (mg)	V (ml)	C (mg/l)	Ket

Analisis laboratorium

(.....)

Bibliografi

British Standard (BS) 2486-1997, *Recommendations for treatment of water for steam boilers and water heaters*.

Japan Industrial Standard (JIS) B 8224-1986 *Testing methods for boiler feed water and boiler water*, Japanese Standards Association.

Standar pengujian air pengisi dan air ketel, Pusat Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Departemen Tenaga Kerja RI, 1994/1995.

Standar methodes for the examination of water and wastewater, 14th edition, American Public Health Association, Washington DC, 1975.







BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id